

Q80608

10/805,214

Filed: March 22, 2004

Darryl Mexic (202) 293-7060

Tsuyoshi NAKAMURA, et al.

POSITIONING DEVICE

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 1 4 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 0 8 5 5 9
Application Number:

[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 1 0 8 5 5 9]

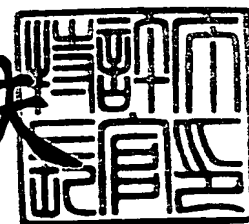
願 人 日 本 精 工 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 4 年 2 月 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 0 5 3 4 0

【書類名】 特許願

【整理番号】 NSP03022

【提出日】 平成15年 4月14日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F16C 32/06

【発明の名称】 位置決め装置

【請求項の数】 8

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県藤沢市桐原町 1 2 番地 日本精工株式会社内

 【氏名】 中村 剛

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県藤沢市桐原町 1 2 番地 日本精工株式会社内

 【氏名】 佐治 伸仁

【特許出願人】

 【識別番号】 000004204

 【氏名又は名称】 日本精工株式会社

 【代表者】 朝香 聖一

【代理人】

 【識別番号】 100107272

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 田村 敬二郎

【選任した代理人】

 【識別番号】 100109140

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 小林 研一

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 052526

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9700184

【包括委任状番号】 9700957

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 位置決め装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 開口を有し、外部と異なる環境に維持されるプロセス室を有する筐体と、

前記プロセス室内に配置されたテーブルと、

前記テーブルに連結され、前記開口を介して外部へと延在する連結部と、

前記プロセス室外で前記連結部に接続される移動部と、

前記移動部を移動自在に支持するベースと、

前記筐体と前記移動部との間に配置された差動排気シールと、

前記ベースと前記筐体とを相対変位可能に支持する調整支持機構とを有することを特徴とする位置決め装置。

【請求項 2】 前記筐体は定盤上に載置され、前記ベースは前記調整支持機構を介して前記定盤上に載置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の位置決め装置。

【請求項 3】 前記ベースは、前記調整支持機構の支持部により 3 点以上で支持されていることを特徴とする請求項 2 に記載の位置決め装置。

【請求項 4】 前記調整支持機構は、前記ベースと前記筐体とを第 1 の量で相対的に変位させる第 1 調整部と、前記第 1 の量より小さな量で相対的に変位させる第 2 調整部とを有することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の位置決め装置。

【請求項 5】 前記調整支持機構は、液圧式の駆動源を有することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の位置決め装置。

【請求項 6】 前記調整支持機構は、電気式の駆動源を有することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の位置決め装置。

【請求項 7】 前記調整支持機構は、非通電時に前記ベースと前記筐体との相対変位を抑える抑制手段を有することを特徴とする請求項 6 に記載の位置決め装置。

【請求項 8】 前記筐体は、第 1 の開口を有し、プロセス室を内包するプロ

セス室筐体と、第2の開口を有し、前記プロセス室筐体と前記移動部との間に配置されたシール板とからなり、前記連結部は、前記第1の開口と前記第2の開口とを貫通しており、前記第1の開口及び前記第2の開口を囲うようにして、前記プロセス室筐体と前記シール板との間にOリング又はベローズが配置されていることを特徴とする請求項1乃至7のいずれかに記載の位置決め装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、たとえば外部環境から隔離された室内でワークを移動可能な位置決め装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

半導体製造装置などにおいては、真空や特殊ガス雰囲気に維持したプロセス室内で、ワークをステージに載置して移動させて加工処理することが行われている。ここで、プロセス室内に位置決め装置を設けると、その可動部に補給する潤滑剤などが飛散してプロセス室内を汚染するおそれがある。

【0003】

このような問題に対して、たとえば特許文献1には、差動排気シールを用いた位置決め装置が開示されている。かかる従来技術においては、真空に曝されるプロセス室内に連通する開口を有する案内面を備えた筐体と、案内面に対して所定の隙間を介して対向した状態で、少なくとも一方向に移動可能に設けられた移動ブロックと、開口を囲むようにして、筐体と移動ブロックとの間に設けられ、プロセス室内と、プロセス室内よりも高圧のプロセス室外との間をシールする差動排気シールとを備えたものである。差動排気シールは、筐体と移動ブロックとの間に生じた微小スキマ内の空気を吸引することで、開口を介してプロセス室内の雰囲気を維持するものである。

【特許文献1】

特開 2003-17546 号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、従来の位置決め装置は頑丈な定盤上に設置されるが、真空に耐え得るよう筐体を剛性の高いものとしているため位置決め装置全体が2000kg以上の重量物となっており、また位置決め装置の動作時に重心移動なども生じることから、それらに応じて定盤が微小に変形するという問題がある。定盤が微小に変形すると、筐体と移動ブロックとの間の微小スキマが変化し、それにより差動排気シールの性能が変化したり、筐体と移動ブロックとが直接接触し互いの相対移動を妨げたりする恐れがある。これに対し、より剛性の高い定盤を用いることも考えられるが、設置場所を制限されたり設置コストが増大するという問題がある。又、メンテナンスなどの場合に、前記筐体に対して前記移動ブロックを離隔させる場合もあるが、従来技術においては、前記筐体に連結された配管を含む大がかりな分解作業を必要としていた。

【0005】

そこで本発明は、かかる従来技術の問題点に鑑み、定盤の変形に関わらず、本来の機能を発揮でき、またメンテナンス容易性を確保できる位置決め装置を提供することを目的とする。

【0006】**【課題を解決するための手段】**

上述の目的を達成するために、本発明の位置決め装置は、
開口を有し、外部と異なる環境に維持されるプロセス室を有する筐体と、
前記プロセス室内に配置されたテーブルと、
前記テーブルに連結され、前記開口を介して外部へと延在する連結部と、
前記プロセス室外で前記連結部に接続される移動部と、
前記移動部を移動自在に支持するベースと、
前記筐体と前記移動部との間に配置された差動排気シールと、
前記ベースと前記筐体とを相対変位可能に支持する調整支持機構とを有することとを特徴とする。

【0007】**【作用】**

本発明の位置決め装置は、開口を有し、外部と異なる環境に維持されるプロセス室を有する筐体と、前記プロセス室内に配置されたテーブルと、前記テーブルに連結され、前記開口を介して外部へと延在する連結部と、前記プロセス室外で前記連結部に接続される移動部と、前記移動部を移動自在に支持するベースと、前記筐体と前記移動部との間に配置された差動排気シールと、前記ベースと前記筐体とを相対変位可能に支持する調整支持機構とを有するので、前記筐体を定盤上に設置した際に、自重等により変形した場合でも、前記調整支持機構が、前記ベースと前記筐体との間隔を一定に保つように相対変位を行わせるので、両者の不測の接触を防止し、前記差動排気シールの性能を最良に維持できる。又、メンテナンス等の場合には、前記ベースを前記筐体より大きく遠ざけることで、作業性が高まる。

【0008】

更に、前記筐体は定盤上に載置され、前記ベースは前記調整支持機構を介して前記定盤上に載置されていると好ましい。前記ベースには前記筐体の重量が付与されないので、極めて変形が少なくなり、例えば前記ベースにて前記移動部を支持する対向ブロックを支える場合、この対向ブロックの変形を抑えることができる。

【0009】

更に、前記ベースは、前記調整支持機構の支持部により3点以上で支持されていると、安定支持が可能となるので好ましい。

【0010】

更に、前記調整支持機構は、前記ベースと前記筐体とを第1の量で相対的に変位させる第1調整部と、前記第1の量より小さな量で相対的に変位させる第2調整部とを有すると、メンテナンス時には前記第1調整部を動作させることで、短時間で効率的なメンテナンスを行え、前記ベースと前記筐体のスキマの微調整時には前記第2調整部を動作させると、精度の良い調整を行うことができる。

【0011】

更に、前記調整支持機構は、液圧式の駆動源を有すると好ましい。

【0012】

更に、前記調整支持機構は、電気式の駆動源を有すると好ましい。

【0013】

更に、前記調整支持機構は、非通電時に前記ベースと前記筐体との相対変位を抑える抑制手段を有すると、省エネを図りつつ相対変位を抑制できる。

【0014】

更に、前記筐体は、第1の開口を有し、プロセス室を内包するプロセス室筐体と、第2の開口を有し、前記プロセス室筐体と前記移動部との間に配置されたシール板とからなり、前記連結部は、前記第1の開口と前記第2の開口とを貫通しており、前記第1の開口及び前記第2の開口を囲うようにして、前記プロセス室筐体と前記シール板との間にＯリング又はベローズが配置されていると、前記プロセス室内の雰囲気を維持できる。

【0015】

ここで、差動排気シールとは、例えば対向する2面間の微小な間隙にある気体を排気することにより、非接触の状態、対向面を挟む両側の雰囲気（例えば大気圧と高真空）を一定の状態に保つように機能するものをいう。以下に述べる実施の形態においては、排気面を有する部材を差動排気シールという。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の好適な実施の形態について説明する。図1は、第1の実施の形態にかかる位置決め装置110の正面断面図であり、密閉されている筐体の上部を省略し且つ差動排気シール及び静圧軸受に関しては簡略化して示している。図2は、図1の位置決め装置110をII-II線で切断して矢印方向に見た図である。図3は、図2の位置決め装置110をIII-III線で切断して矢印方向に見た図である。図4～6は、それぞれ図2の位置決め装置110をIV-IV、V-V、VI-VI線で切断して矢印方向に見た図である。

【0017】

図1に示すように、本実施の形態の位置決め装置110は、プロセス室Pを含む且つプロセス室Pとその外部とを連通する開口120aを有するプロセス室筐体120と、プロセス室筐体120の開口120aに対向して配置された移動ブ

ロック 130 と、プロセス室筐体 120 と移動ブロック（移動部）130 との間に挟まれた中間ブロック（シール板）170 と、移動ブロック 130 を挟んでプロセス室筐体 120（或いは中間ブロック 170）の反対側に配置された対向ブロック 140 と、セラミックなどの軽量且つ高剛性なサブ定盤（ベース）103 と、定盤 101 上に載置され、サブ定盤 103 を変位自在に支持する 3 個の調整支持機構 190 とから構成されている。プロセス室 P は、不図示の配管を介して外部ポンプにより吸引され負圧となっている。プロセス室筐体 120 は、定盤 101 に対し 4 本の支持脚 102 により支持されている。プロセス室筐体 120 と中間ブロック 170 とで筐体を構成する。

【0018】

図 1、図 4～6 で、移動ブロック 130 の両側の上面は、中間ブロック 170 に対して所定の隙間を介して、静圧軸受 181（その下面が第 1 の案内面）で支持され、移動ブロック 130 の両側の下面は、対向ブロック 140 に対して所定の隙間を介して、静圧軸受 182（その上面が第 2 の案内面）で支持され、移動ブロック 130 の両側面は、軸受ブロック 183、184 に設けられた静圧軸受 185 で支持されている。従って、移動ブロック 130 は、図 1 において紙面に垂直方向に（図 2 においては上下方向に）移動可能となっている。尚、本実施の形態では、静圧軸受 181、182、185 は、それぞれ略円筒形の多孔質グラフィットでなるもので、その軸受面が、中間ブロック 170、筐体 140、或いは軸受ブロック 183、184 と面一となるように固定されており、不図示のエア供給路を介してエアが供給されるようになっている。静圧軸受 181 に隣接し且つその内側における移動ブロック 130 の上面と、中間ブロック 170 との間は、第 1 の差動排気シール 150 で密封され、静圧軸受 182 に隣接し且つその内側における移動ブロック 130 の下面と、対向ブロック 140 との間は、第 2 の差動排気シール 160 により密封されている。静圧軸受 181、182、185 は、静圧ポンプ（不図示）から圧送された空気により、対向する面を非接触に支持することができる。一方、差動排気シール 150、160 は、負圧ポンプ（不図示）に吸引されることで負圧となっている。更に、静圧軸受 181 と第 1 の差動排気シール 150 との間の環状空間 154（詳細は後述）と、静圧軸受 18

2と第2の差動排気シール160との間の環状空間164（詳細は後述）とは、大気圧に維持されるようになっている。

【0019】

定盤101上に支持脚102により支持された筐体120は、その下壁120cに、長孔状の開口（第1の開口）120aを形成している。図1で、筐体120の下壁120cの下面には、長円形状の浅い座繰り部120dが形成されている。下壁120cに対向する中間ブロック170の上面には、座繰り部120dの周囲に沿って溝部170aが形成されている。溝部170a内には、変形吸収手段としてのOリング171が配置されている。Oリング171は、筐体120の下壁120cの下面に当接し、中間ブロック170との間を密封するようになっている。尚、図1に明示されていないが、溝部170aの外側の周囲においても、筐体120の下壁120cの下面と、中間ブロック170の上面との間には、隙間が設けられている。この外側の周囲の隙間は、0.1mm程度のものであるが、これにより中間ブロック170の上面と、下壁120cの下面との非接触状態が保たれる。

【0020】

中間ブロック170の中央には長円の開口（第2の開口）170bが形成されている。かかる開口170b及びプロセス室筐体120の開口120aを貫通するようにして、連結部である軸131が延在している。プロセス室P内に設けられたテーブル105を支持する軸131は、移動ブロック130の上面に取り付けられて一体となっている。対向ブロック140と移動ブロック130と第2の差動排気シール160とで、減圧室Rが形成されている。軸131内を貫通する通路132は、プロセス室筐体120内のプロセス室Pと、減圧室Rとを連通している。減圧室Rが移動ブロック130の下面と対向している部分が、開口140aとなっている。尚、移動ブロック130は、不図示の駆動部に、連結部133（図2）を介して連結されている。駆動部としては、例えばモータとボールねじ等の送りねじとの組み合わせ、モータとベルト及びプーリとの組み合わせ、或いはリニアモータ等を用いることができる。又、静圧軸受185の代わりに或いはそれに加えて、対向ブロック140に対して移動ブロック130を駆動するこ

とができる超音波モータ（不図示）を設けることで、駆動部及び連結部 133 を省略することもできる。又、連結部 133 を設ける代わりに、移動ブロック 130 の長手方向端部に、連結部を設け、これを介して駆動部を連結するようにしても良い。この場合、移動ブロック 130 の短手方向の開口は遮蔽すると好ましい。

【0021】

差動排気シール 150 は、溝 151, 152, 153 と、連通孔 155, 156, 157 と、排気孔 159 とから構成される。図 2 において、中間ブロック 170 の長孔 170b の周囲に沿って、4 本の溝 151～154 がトラック状に延在している。そのうち溝 154 は、接線方向両側に延び中間ブロック 170 の両端面で大気開放している。図 2, 5, 6 に示すように、溝 151～153 の溝底から、中間ブロック 170 の内部に向かって、それぞれ連通孔 155～157 が形成され、図 4～6 に示すごとく中間ブロック 170 の内部を長手方向に延在する 6 本の排気孔 159 に連通している。排気孔 159 は、両端が中間ブロック 170 の外部へと抜けており、それぞれ不図示の吸引ポンプに接続されているが、図 4～6 に示すように、中間ブロック 170 の内部に向かうに連れ（すなわち開口 170b 寄りのものほど）太くなる径を有していると好ましい。

【0022】

移動ブロック 130 を挟んで差動排気シール 150 に対向して配置され、同様な構成を有する差動排気シール 160 は、溝 161, 162, 163 と、連通孔 165, 166, 167 と、排気孔 169 とから構成される。対向ブロック 140 の上面に形成された長円状の減圧室 R の周囲に沿って、4 本の溝 161～164 がトラック状に延在している。そのうち溝 164（前記環状空間）は、接線方向両側に延び対向ブロック 140 の両端面で大気開放している。図 5 又は 6 に示すように、溝 161～163 の溝底から、対向ブロック 140 の内部に向かって、それぞれ連通孔 165～167 が形成され、図 4～6 に示すごとく対向ブロック 140 の内部を長手方向に延在する 6 本の排気孔 169 に連通している。排気孔 169 は、両端が対向ブロック 140 の外部へと抜けており、それぞれ不図示の吸引ポンプに接続されているが、図 4～6 に示すように、対向ブロック 14

0の内部に向かうに連れ（すなわち減圧室R寄りのものほど）太くなる径を有している为好ましい。

【0023】

各調整支持機構190は、定盤101に設置されたシリンダ部191と、シリンダ部191に嵌入したピストン部192aを有する支持板192と、支持板192上において図で左右に移動可能に保持された下側楔部193と、サブ定盤103の下面に固定され、下側楔部193に対して斜面同士を当接させた上側楔部194と、定盤101に下端を植設され、上端は支持板192を貫通するボルト195と、ボルト195に螺合し支持板192を固定するためのロックナット196とからなる。シリンダ部191は、簡略図示された配管を介して外部の液圧駆動源であるポンプPに接続されている。位置決め装置の動作時には、ロックナット196を用いて、支持板192をボルト195に固定し、サブ定盤103が不用意に変位しないようにしている。尚、シリンダ部191とピストン部192aとで第1調整部を構成し、下側楔部193と上側楔部194とで第2調整部を構成する。尚、調整支持機構190は3つ以上設けられていても良いが、その場合、下側楔部193の移動方向を1点に集中させると望ましい。

【0024】

次に、本実施の形態に係る位置決め装置110の動作について説明する。不図示の駆動源の駆動力は、連結部材133を介して移動ブロック130に伝達され、それにより軸131も一体で移動するので、軸131の上端に取り付けられたテーブル105に載置されたワーク（不図示）を、プロセス室筐体120内で任意の位置に位置決めできる。

【0025】

ここで、プロセス室筐体120の内部が真空であった場合、プロセス室筐体120の内外の気圧差が大きくなり、それに応じてプロセス室筐体120が微小変形する。より具体的には、開口120aの付近が最も剛性が低いので、図1で開口120aを上方に押し上げるように変形する。本実施の形態においては、プロセス室筐体120の下壁120cの中央部が変形により上方に移動しても、変形吸収手段としてのOーリング171は、プロセス室筐体120の下壁120cの

下面から離隔することがなく、プロセス室筐体120と中間ブロック170との間の密閉性は維持される。すなわち、予めプロセス室筐体120の変形量（かかる変形はプロセス室筐体120と中間ブロック170との間の微小隙間により保証される）を見込み、常にＯーリング171がプロセス室筐体120と中間ブロック170との双方に密着した状態を保つように設定されている。つまり、プロセス室P内が減圧され、プロセス室筐体120の下壁120cがたわみにより上方に変位するにつれ、Ｏーリング171の弾性変形量（つぶれ代）は小さくなっていくが、想定される最大変位量に達しても、Ｏーリング171の弾性変形が完全になくならないようにしている。すなわち、プロセス室筐体120は、定盤101上に支持脚102を介して支持されており、一方、中間ブロック170、対向ブロック140、及び軸受ブロック183、184よりなる移動ブロック130の案内機構も、前記定盤上面を基準にして固定されているので、前記支持脚の高さと中間ブロック170の上面の高さの差が、上記の条件を満たすように設定されている。このように、変形吸収手段としてＯーリング171を用いることにより、部品点数が少なくて済む簡単な構成を達成でき、移動ブロック130の案内機構を構成する中間ブロック170、対向ブロック140、及び軸受ブロック183、184にプロセス室筐体120の変形による影響を及ぼすことが回避される。

【0026】

又、本実施の形態では、対向ブロック140の減圧室Rが通路132を介してプロセス室Pに連通しているため、減圧室Rの気圧はプロセス室Pの気圧に一致する。従って上下面の気圧が釣り合っているため、移動ブロック130の中央の変形を抑制できる。更に、本実施の形態では、Ｏーリング171の位置は、差動排気シール150と静圧軸受182との間（大気に連通する溝154）と略一致するため、プロセス室Pにつながる中間ブロック170の上面の溝170aの内側の範囲が真空になった場合に、中間ブロック170の反対側が差動排気シール150となることから、中間ブロック170の変形を効果的に抑制することができる。すなわち、差動排気シール150の部分の中間ブロック170と移動ブロック130との間の隙間内の気圧は、プロセス室P内とは同一ではないが、十分

これに近いと考えることができる。一方、移動ブロック 130 は、その上下面に差動排気シール 150, 160 と、静圧軸受 181, 182 とをバランス良く対向させているため、それらから受ける力が釣り合って、すなわち上下面の気圧差が全くないので、それに起因する曲げ変形も全くないこととなる。これらにより、中間ブロック 170 の下面と移動ブロック 130 の上面との間隔は略初期状態に維持されるので、差動排気シール 150 及び静圧軸受 181 の機能を損なうことがなく、移動ブロック 130 の下面と対向ブロック 140 の上面との間隔も略初期状態に維持されるので、差動排気シール 160 及び静圧軸受 182 の機能を損なうことがない。又、プロセス室 P の内部と外部（大気圧下）との差圧に起因する軸受に対する負荷がないので、前記差圧が変動しても軸受に対する負荷は変動することはない。

【0027】

ところで、定盤 101 上における荷重分布は一様ではなく、また定盤剛性に応じてその変形モードが決まってしまうので、支持脚 102 の変位量もそれに応じて変化する。しかるに、差動排気シール 150, 160 が最適に動作するスキマ量は、 $5 \sim 10 \mu\text{m}$ 程度であるので、円滑な動作を確保するためには、定盤 101 の変形を考慮することが望ましい。

【0028】

そこで、本実施の形態においては、例えば中間ブロック 170 と移動ブロック 130 とのスキマが不適切になった場合、以下のようにして微調整を行うことができる。

【0029】

図 7 は、図 1 の構成における調整支持機構の一部をより詳細に示す図である。図 7 において、下側楔部 193 は、シリンダ部 192 の上面に設けられた支持部 192b に螺合してなるボルト 197 に連結されている。従って、このボルト 197 を支持部 192b に対してねじ込んだり緩めたりすることで、下側楔部 193 を上側楔部 194 に対して当接斜面を摺動させるように移動させることができるので、上側楔部 194 は、下側楔部 193 の斜面により押し上げられ或いは下降し、例えばミクロン単位で変位量を微調整しつつサブ定盤 103 を上下に変位

させることができる。適切な位置までボルト 197 を回転させた後は、ロックナット 198 を用いて支持部 101a に固定することで、ボルト 197 及び下側楔部 193 は固定されることとなる。尚、ボルト 197 の回転は、不図示のアクチュエータを用いて行っても良い。

【0030】

メンテナンス時等においては、ロックナット 196 を緩めることで、ボルト 195 に対して支持板 192 が変位自在となる。ここで、ポンプ P までの配管に設けられたバルブ（不図示）を開放すると、シリンダ 191 内の液圧が低下するので、サブ定盤 103 等の自重により、ピストン部 192a がシリンダ部 191 に対して押し込まれ、それによりサブ定盤 103、対向ブロック 140、移動ブロック 130 を下降させることができる。この場合の変位量は、楔部 193、194 の調整量より大きな量であり、例えば 200 mm 以上となるので、メンテナンス作業性を向上させることができる。

【0031】

図 8 は、第 2 の実施の形態を示す図 1 と同様な正面断面図であり、図 9 は、図 8 の構成を IX-IX 線で切断して矢印方向に見た図である。図 10 は、図 8 の構成の X 部を拡大して示す図である。本実施の形態に関しては、図 1～6 の実施の形態に対し異なる点のみ説明し、共通する構成については同じ符号を付すことで説明を省略する。

【0032】

図 8 においては、3 つの調整支持機構 290 でサブ定盤 103 を支持している。サブ定盤 103 上には、一対の対向ブロック 140 と、移動ブロック 130 と、中間ブロック 170 とが配置され、各移動ブロック 130 から延在する軸 131 の上端は、単一のテーブル 105 に接続されている。単一のテーブル 105 上には一対のリニアガイド 206 に支持されたサブテーブル 205 が図 8 で左右方向に移動自在に支持されている。尚、本実施の形態における差動排気シール及び静圧軸受の構成及び作用は、図 1～6 に示す実施の形態と同様である。

【0033】

本実施の形態において、図 8、9 に示すように、いずれも同じ構成の調整支持

機構 290 は、3 個配置されており、各々がハウジング 291 と、ハウジング 291 内に配置されサブ定盤 103 を支持する上側楔部 294 と、これに対向してハウジング 291 内に設けられ図 9 で左右方向に移動自在な下側楔部 293 と、下側楔部 293 を駆動する油圧シリンダ（モータとボールねじ機構からなるリニアアクチュエータでも良い）292 とから構成されている。油圧シリンダ 292 が下側楔部 293 を駆動することで、下側楔部 293（点線で示す）が上側楔部 294 に対して当接斜面を摺動させるように移動し、上側楔部 294（点線で示す）は、下側楔部 293 の斜面により押し上げられ或いは下降し、例えばミクロン単位で変位量を微調整しつつサブ定盤 103 を上下に変位させることができる。

【0034】

本実施の形態においては、プロセス室筐体 120 の下面と中間ブロック 170 の上面とは、金属製のベローズ 271 を用いて連結されている。より具体的には、図 10 において、プロセス室筐体 120 の下壁 120c には、軸 131 を包囲し且つ Oリング 223 で気密した上で上部シール部材 221 を固定し、中間ブロック 170 の上面にも、軸 131 を包囲し且つ Oリング 223 で気密した上で下部シール部材 222 を固定し、上部シール部材 221 と下部シール部材 222 とをベローズ 271 で連結している。

【0035】

Oリングにより、プロセス室筐体 120 の下面と中間ブロック 170 の上面との気密性を確保した場合、経時劣化による Oリングのヘタリなどで気密機能が低下する恐れがある。このような気密機能の低下は、Oリング近傍にヘリウムガスなどを吹き付けた後、真空のプロセス室 P 内にヘリウムガスが存在するかどうかで確認できるが、作業の手間がかかる。本実施の形態によれば、耐久性のある金属製ベローズ 271 を用いることで、長期間にわたって気密性を確保できる。又、金属製ベローズ 271 は、Oリングに比べて寸法誤差に対する許容度が高いという利点も有する。例えば、図 10（a）、（b）に示すように、調整支持機構 290 を動作させた結果、サブ定盤 103 の上下位置が範囲 δ で変化した場合でも、これに追従することで気密性を維持できる。更に、金属ベローズ 271 にバ

ネ性を持たせれば、金属製の厚い板であるため比較的重量のある中間ブロック 170 の中央を上方に付勢する力を与えることができ、それにより中間ブロック 170 と移動ブロック 130 との間の差動排気シールのスキマを適切に維持できるため、位置決め装置 120 の動作の円滑化を確保できる。

【0036】

尚、プロセス室筐体 220 は、その上部 120 f と下壁 120 c とがボルト 120 A、120 B により連結されており、メンテナンス時あるいはワーク交換時などにサブ定盤 103 を下降させる際には、ボルト 120 A、120 B を緩めることで、プロセス室筐体 120 の上部 120 f と下壁 120 c とを分離できるようになっている。尚、ボルト 120 B は、プロセス室筐体 120 の頂面に設けられた密封蓋（不図示）を緩めて、ここから工具を差し込むことで締緩動作が可能となる。

【0037】

図 11 は、第 3 の実施の形態を示す図 8 と同様な正面断面図であり、図 12 は、図 11 の構成を XII-XII 線で切断して矢印方向に見た図である。本実施の形態に関しては、図 8 ～ 10 の実施の形態に対し異なる点のみ説明し、共通する構成については同じ符号を付すことで説明を省略する。

【0038】

図 8 においては、3 つの調整支持機構 390 でサブ定盤 103 を支持している。いずれも同じ構成の調整支持機構 390 は、2 つと 1 つを対向させるように配置されており、各々がサブ定盤 103 に配置された支持板 391 と、支持板 391 に取り付けられ角ねじ 392 a を回転させるサーボモータ 392 と、図で上限方向に延在する一対のリニアガイド 393 と、リニアガイド 393 に支持され対向ブロック 140 の下面に取り付けられ移動部 394 とからなる。移動部 394 は、角ねじ 392 a に螺合するナット 394 a を有している。

【0039】

本実施の形態によれば、サーボモータ 392 が角ねじ 392 a を回転させることで、ナット 394 a が図で上下方向に移動し、それにより例えばミクロン単位で変位量を微調整しつつサブ定盤 103 を上下に変位させることができる。更に

、本実施の形態によれば、ねじ溝のリードを調整することで、抑制手段を構成する角ねじ 392a とナット 394a との間に作用する摩擦力で対向ブロック 140 等の自重を支持できるため、サーボモータ 392 への給電を停止しても、対向ブロック 140 が急激に下降することを阻止することができ、省エネを図れる。

【0040】

以上、本発明を実施の形態を参照して説明してきたが、本発明は上記実施の形態に限定して解釈されるべきではなく、適宜変更・改良が可能であることはもちろんである。例えば、差動排気シール 150 の溝部 151、152、153 及び差動排気シール 160 の溝部 161、162、163 は、3 列にしたが、これに限定されず、吸引ポンプの性能、プロセス室内外の差圧の大きさ、等に応じ、2 列あるいは 4 列以上としても良い。また、プロセス室筐体 120 と、中間ブロック 170 との隙間の大きさも、吸引ポンプ等の性能との兼ね合いで決まるもので、数 μm から数 100 μm まで適宜選択可能である。さらに、軸受としては、リニアガイドや静圧軸受に限らず、例えばクロスローラガイド等、他の転がり軸受など各種の軸受を用いることができる。又、複数の調整支持機構の各々の調整量を異ならせ、局所的な変形に対向させることも可能である。

【0041】

【発明の効果】

本発明の位置決め装置は、開口を有し、外部と異なる環境に維持されるプロセス室を有する筐体と、前記プロセス室内に配置されたテーブルと、前記テーブルに連結され、前記開口を介して外部へと延在する連結部と、前記プロセス室外で前記連結部に接続される移動部と、前記移動部を移動自在に支持するベースと、前記筐体と前記移動部との間に配置された差動排気シールと、前記ベースと前記筐体とを相対変位可能に支持する調整支持機構とを有するので、前記筐体を定盤上に設置した際に、自重等により変形した場合でも、前記調整支持機構が、前記ベースと前記筐体との間隔を一定に保つように相対変位を行わせるので、両者の不測の接触を防止し、前記差動排気シールの性能を最良に維持できる。又、メンテナンス等の場合には、前記ベースを前記筐体より大きく遠ざけることで、作業性が高まる。

【図面の簡単な説明】**【図 1】**

第 1 の実施の形態にかかる位置決め装置 110 の正面断面図である。

【図 2】

図 1 の位置決め装置 110 を矢印II-IIで切断して矢印方向に見た図である。

【図 3】

図 2 の位置決め装置 110 を矢印III-IIIで切断して矢印方向に見た図である。

【図 4】

図 2 の位置決め装置 110 をIV-IV線で切断して矢印方向に見た図である。

【図 5】

図 2 の位置決め装置 110 をV-V線で切断して矢印方向に見た図である。

【図 6】

図 2 の位置決め装置 110 をVI-VI線で切断して矢印方向に見た図である。

【図 7】

本実施の形態にかかる変形例の正面断面図である。

【図 8】

第 2 の実施の形態を示す図 1 と同様な正面断面図である。

【図 9】

図 8 の構成をIX-IX線で切断して矢印方向に見た図である。

【図 10】

図 8 の構成のX部を拡大して示す図である。

【図 11】

第 3 の実施の形態を示す図 8 と同様な正面断面図である。

【図 12】

図 11 の構成をXII-XII線で切断して矢印方向に見た図である。

【符号の説明】

110 位置決め装置

120 プロセス室筐体

1 3 0 移動ブロック

1 4 0 対向ブロック

1 7 0 中間ブロック

1 5 0, 1 6 0 差動排気シール

1 9 0, 2 9 0, 3 9 0 調整支持機構

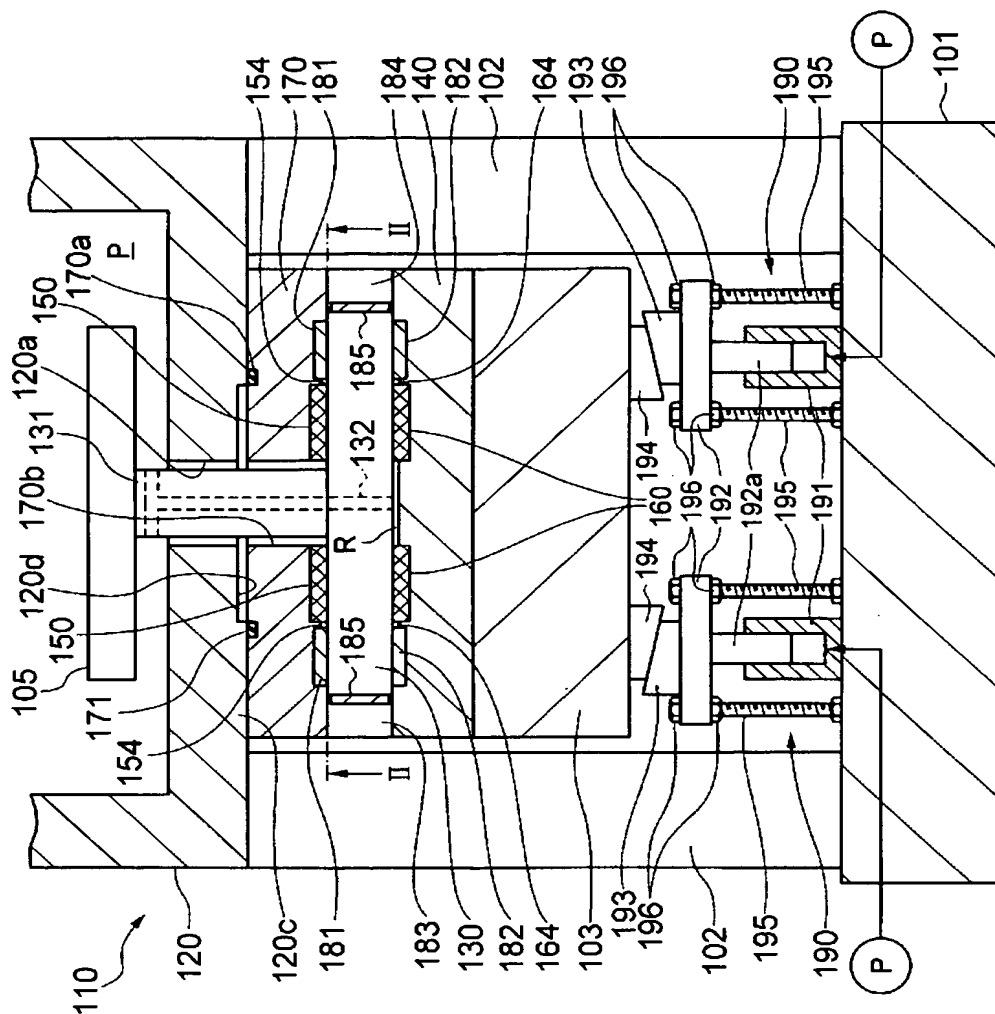
P プロセス室

R 減圧室

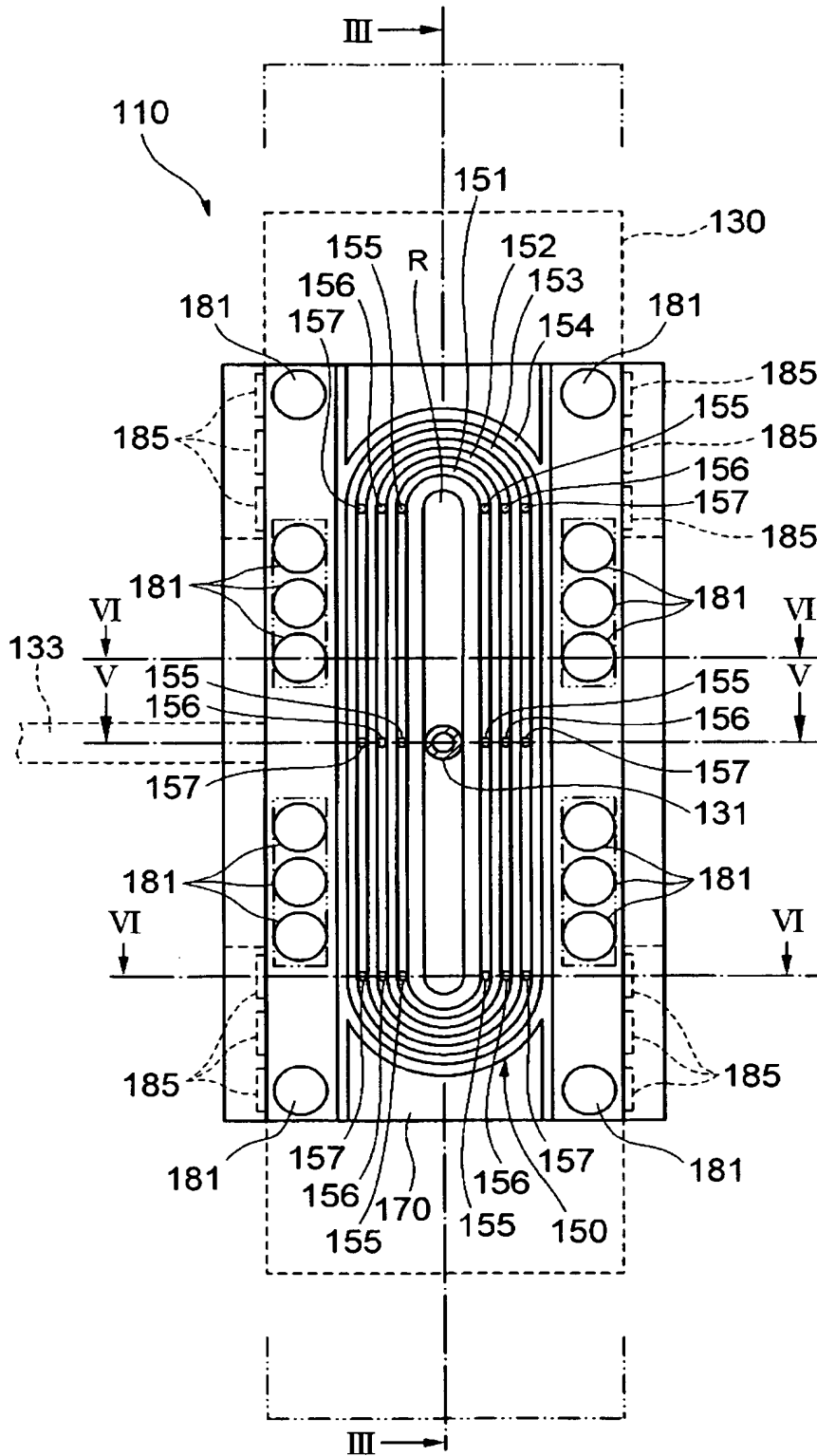
【書類名】

図面

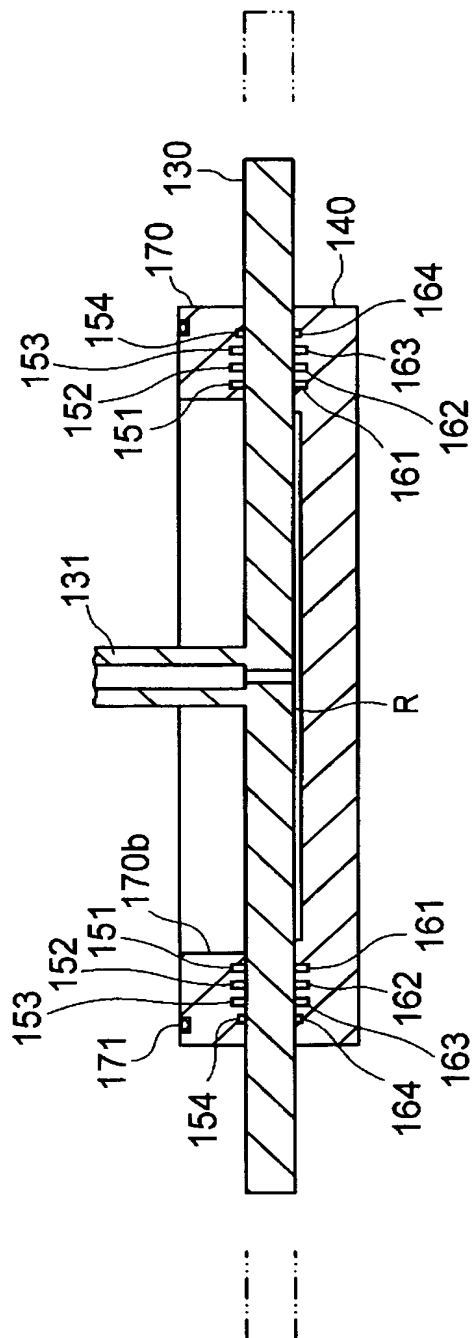
【図 1】



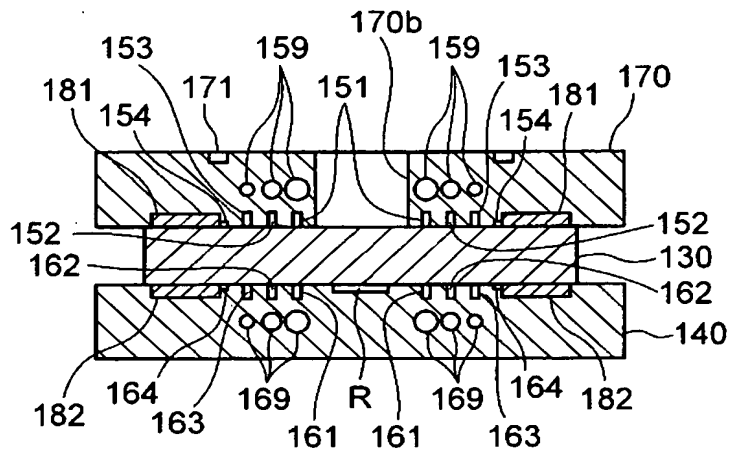
【図 2】



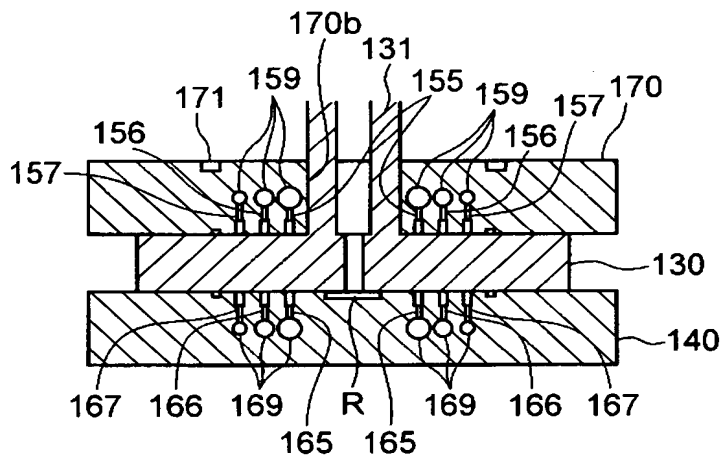
【図 3】



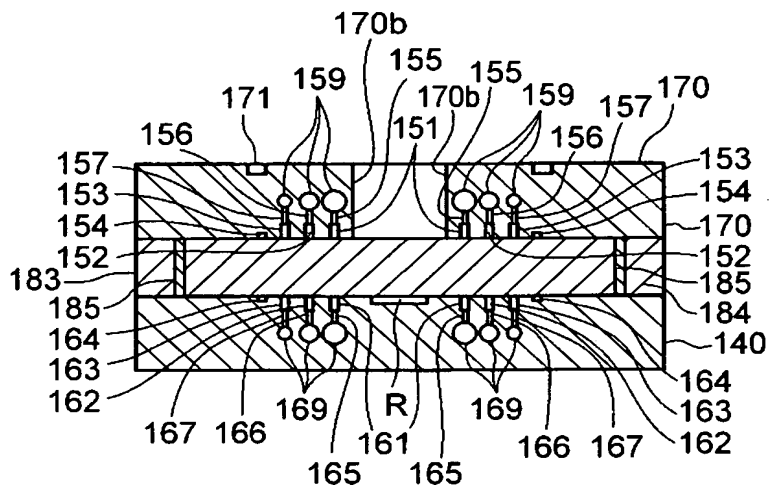
【図 4】



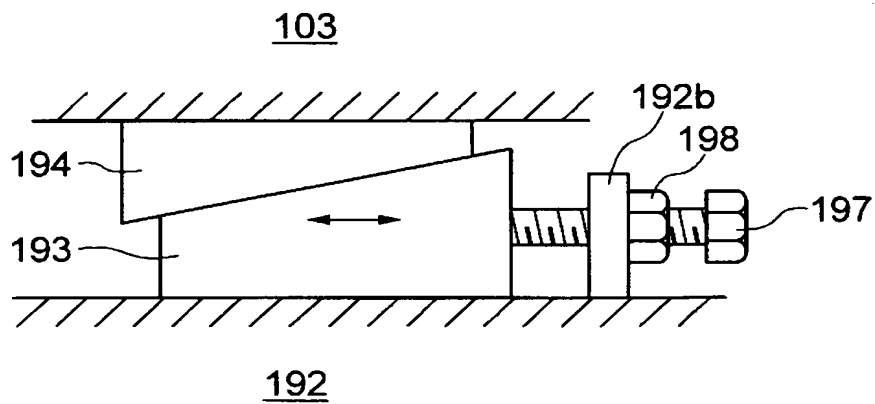
【図 5】



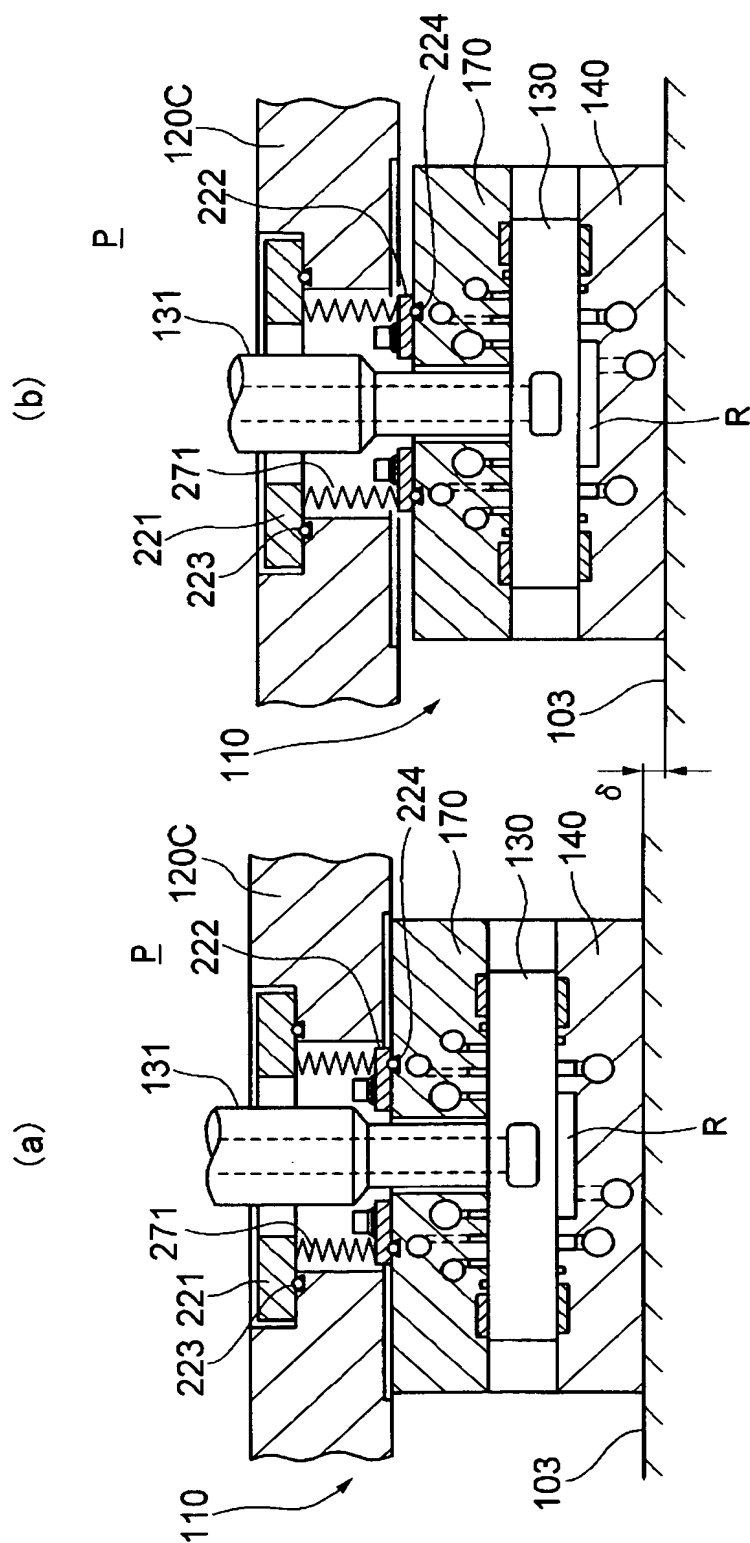
【図 6】



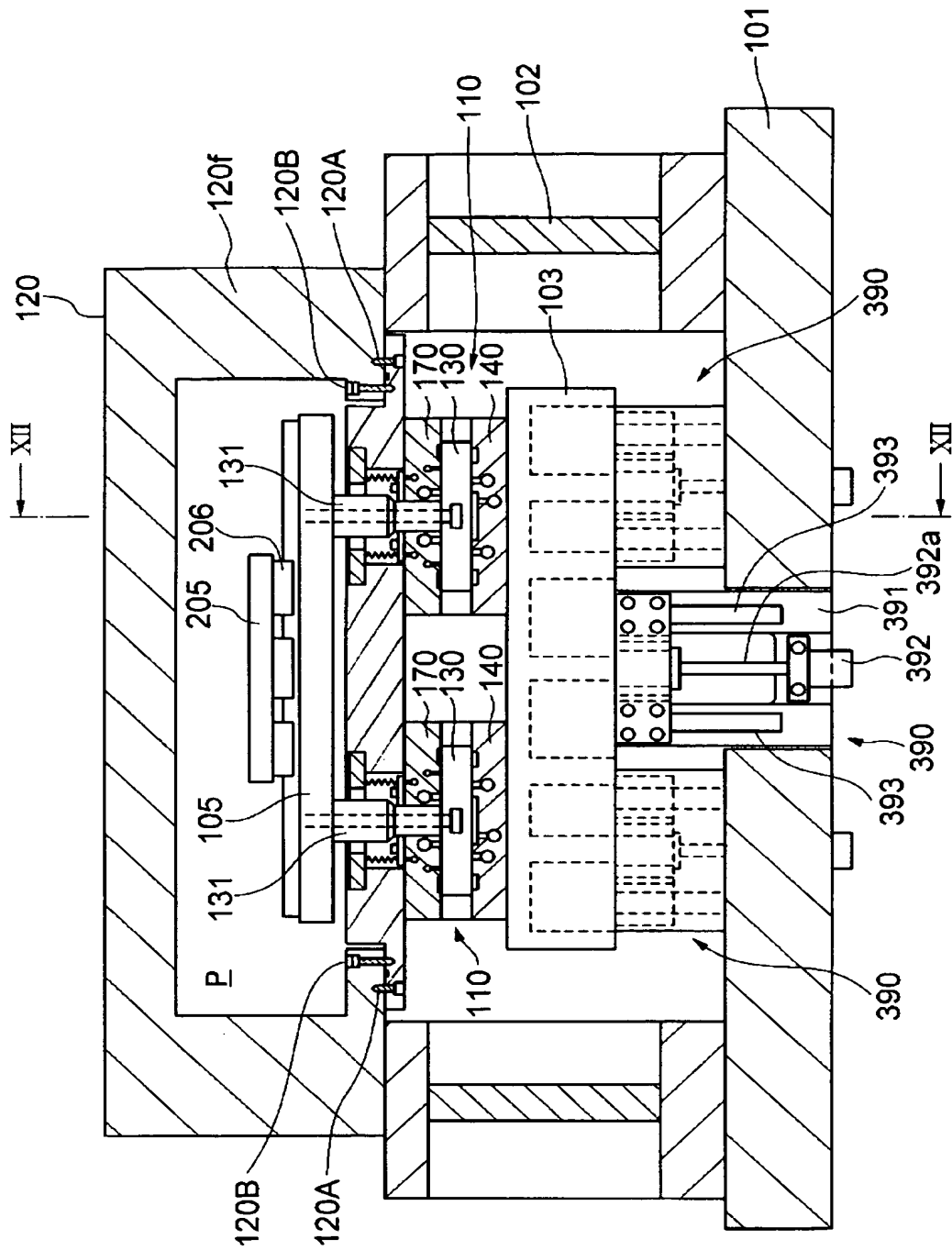
【図 7】



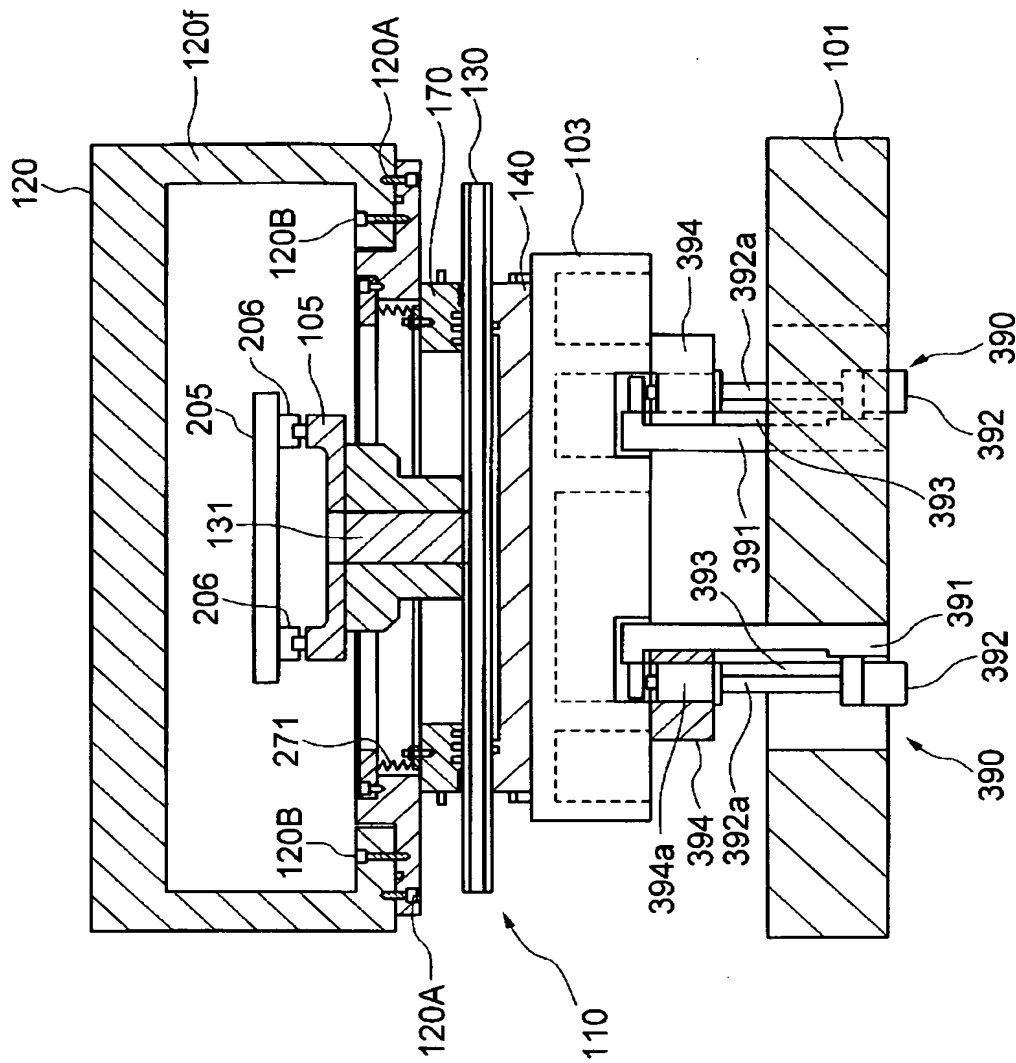
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

定盤の変形に関わらず、本来の機能を発揮でき、またメンテナンス容易性を確保できる位置決め装置を提供する。

【解決手段】

中間ブロック 190 と移動ブロック 130 とのスキマが不適切になった場合、調整支持機構 190 の下側楔部 193 を上側楔部 194 に対して当接斜面を摺動させるように移動させる。それにより上側楔部 194 は、下側楔部 193 の斜面により押し上げられ或いは下降し、例えばミクロン単位で変位量を微調整しつつサブ定盤 103 を上下に変位させることができる。よって、中間ブロック 190 と移動ブロック 130 とのスキマを適切な値に設定でき、差動排気シール 150 の良好な動作を確保できる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 0 8 5 5 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 4 2 0 4]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 9 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都品川区大崎 1 丁目 6 番 3 号
氏 名	日本精工株式会社